

(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-161150

(49) 公開日 平成10年(1998) 6月19日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup> G 0 2 F 1/138 1/1343	識別記号 5 0 0	F I G 0 2 F 1/138 5 0 0 1/1343
(21) 出願番号 特願平8-317197 (22) 出願日 平成8年(1996)11月28日		
(71) 出願人 000005049 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 (72) 発明者 平石 洋一 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ ャープ株式会社内 (74) 代理人 弁護士 梅田 勝		

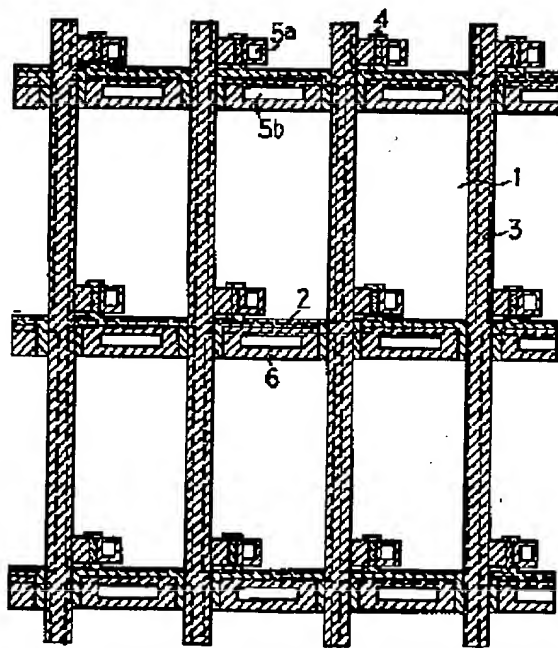
審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全7頁)

## (54) 【発明の名称】 液晶表示装置

## (57) 【要約】

【課題】 ブロック分かれを目立たなくして表示品位の優れた液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 アクティブマトリクス基板上に、複数の画素電極1を略マトリクス状に形成する。画素電極1の大きさを少なくとも二つの異なる大きさに形成、または画素電極1同士の間隔を少なくとも二つの異なる間隔で形成する。画素電極1の周囲を通り、互いに直交するように、ゲート配線2及びソース配線3を形成する。画素電極1と、ゲート配線2及びソース配線3とは、層間絶縁膜を介して重畳するように形成されている。ゲート配線2とソース配線3との交差部分近傍には、TFT 4が形成され、画素電極1とTFT 4とは、コンタクトホール5aを介して接続される。また、画素電極1と付加容量用電極6とが、コンタクトホール5bを介して接続され、ゲート絶縁膜を間に介して付加容量用電極6とゲート配線2との間で付加容量を形成している。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の走査配線と複数の信号配線との各交差部分近傍にスイッチング素子が設けられ、前記スイッチング素子にマトリクス状に配列された画素電極が接続された液晶表示装置において、前記画素電極が少なくとも二つの異なる大きさに形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 複数の走査配線と複数の信号配線との各交差部分近傍にスイッチング素子が設けられ、前記スイッチング素子にマトリクス状に配列された画素電極が接続された液晶表示装置において、前記画素電極が少なくとも二つの異なる間隔で配列されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】 前記画素電極が、層間絶縁膜を介して前記走査配線及び前記信号配線と重畳していることを特徴とする請求項1または請求項2記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記画素電極と前記走査配線とが重畳する幅が、すべての画素電極で同一であることを特徴とする請求項3記載の液晶表示装置。

【請求項5】 前記画素電極と、前記画素電極の両側に形成される前記信号配線とが重畳し、前記画素電極と前記信号配線とが重畳する幅が、第1の信号配線と第2の信号配線とで異なることを特徴とする請求項3または請求項4記載の液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、コンピューターまたはテレビジョン装置等のディスプレイに利用され、特に薄膜トランジスタ（以下、TFTと表記する）等のスイッチング素子を備えた液晶表示装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】図4乃至図6を用いて、従来の液晶表示装置について説明する。図4は従来のアクティブマトリクス基板を備えた液晶表示装置を示す平面図、図5は図4のA-A線における断面図、図6は図4のB-B線における断面図である。

【0003】図4乃至図6に示すように、アクティブマトリクス基板51上には、複数の画素電極52がマトリクス状に形成され、複数の画素電極52は同一の大きさで等間隔に配列されている。尚、図4においては、画素電極52は点線で示してある。

【0004】画素電極52とは別の層に、互いに直交するようにゲート配線53及びソース配線54が形成され、ゲート配線53及びソース配線54の一部は、画素電極52の周辺部と重畳するように形成されている。

【0005】ゲート配線53とソース配線54との交差部分近傍には、画素電極52にコンタクトホール55aを介して接続されるスイッチング素子としてのTFT56が形成されている。

【0006】TFT56のゲート電極57にはゲート配線53が接続され、ゲート配線53からゲート電極57に入力される信号によってTFT56を駆動制御している。また、TFT56のソース電極58にはソース配線54が接続され、TFT56のソース電極58にデータ信号が入力される。

【0007】また、画素電極52と付加容量用電極59とがコンタクトホール55bを介して接続され、ゲート絶縁膜60を間に介して付加容量用電極59とゲート配線53との間で付加容量を形成している。

【0008】液晶表示装置の断面について説明すると、アクティブマトリクス基板51上にゲート配線53が形成され、ゲート配線53を覆うようにゲート絶縁膜60が形成されている。ゲート絶縁膜60上には、半導体層61並びにn+層62a及び62bが形成され、ソース配線54及び付加容量用電極59が形成されている。

【0009】これらの上に層間絶縁膜63が形成され、層間絶縁膜63上に画素電極52が形成されている。画素電極52は、コンタクトホール55aを介してTFT56のドレイン電極64と、コンタクトホール55bを介して付加容量用電極59と接続されている。

【0010】対向基板65には、赤、青及び緑等のカラーフィルター66a、66b及び66c並びに対向電極67が形成され、アクティブマトリクス基板51と対向基板65とを対向配置し、その間に配向膜（図示せず）及び液晶68を設けて液晶表示装置を形成している。

## 【0011】

【発明が解決しようとする課題】一般的に、各配線、TFT及び画素電極等の形成は、アクティブマトリクス基板よりもサイズの小さなマスク（通常、数cm×数cm～数十cm×数十cm）を用いてレジストを複数回露光するステッパ方式等によって露光し、各層毎にエッチングを複数回行っている。

【0012】このため、各層毎に位置ずれが生じたり、同一層であっても、各露光の際に露光条件が異なったり、マスクの位置ずれが生じたりして、設計通りに画素電極が同一の大きさで等間隔に配列されないことがある。

【0013】このため、マスク領域（一回の露光領域）毎に画素電極と各配線とが重畳する幅または画素電極の大きさが異なり、表示面内でマスクの継ぎ目が見えるブロック分かれと呼ばれる表示むらが発生し、表示品位を著しく悪くするという問題点を有している。

【0014】本発明は、以上のような従来の問題点に鑑みなされたものであって、ブロック分かれを目立たなくして表示品位の優れた液晶表示装置を提供することを目的としている。

## 【0015】

【課題を解決するための手段】前述した目的を達成するために、本発明の請求項1記載の液晶表示装置は、複数

の走査配線と複数の信号配線との各交差部分近傍にスイッチング素子が設けられ、前記スイッチング素子にマトリクス状に配列された画素電極が接続された液晶表示装置において、前記画素電極が少なくとも二つの異なる大きさに形成されていることを特徴としている。

【0016】請求項2記載の液晶表示装置は、複数の走査配線と複数の信号配線との各交差部分近傍にスイッチング素子が設けられ、前記スイッチング素子にマトリクス状に配列された画素電極が接続された液晶表示装置において、前記画素電極が少なくとも二つの異なる間隔で配列されていることを特徴としている。

【0017】請求項3記載の液晶表示装置は、請求項1または請求項2記載の液晶表示装置において、前記画素電極が、層間絶縁膜を介して前記走査配線及び前記信号配線と重畳していることを特徴としている。

【0018】請求項4記載の液晶表示装置は、請求項3記載の液晶表示装置において、前記画素電極と前記走査配線とが重畳する幅が、すべての画素電極で同一であることを特徴としている。

【0019】請求項5記載の液晶表示装置は、請求項3または請求項4記載の液晶表示装置において、前記画素電極と、前記画素電極の両側に形成される前記信号配線とが重畳し、前記画素電極と前記信号配線とが重畳する幅が、第1の信号配線と第2の信号配線とで異なることを特徴としている。

【0020】本発明の液晶表示装置によれば、画素電極が少なくとも二つの異なる大きさに形成されていることにより、画素電極に生じる寄生容量が画素電極同士で異なるため、人の目に見えない大きさで表示面内の表示品位が変わり、表示面全体では均一に見えることから表示品位を著しく向上することができる。

【0021】また、画素電極が少なくとも二つの異なる間隔で配列されていることにより、画素電極に生じる寄生容量が画素電極同士で異なるため、人の目に見えない大きさで表示面内の表示品位が変わり、表示面全体では均一に見えることから表示品位を著しく向上することができる。

【0022】さらに、画素電極が、層間絶縁膜を介して走査配線及び信号配線と重畳していることにより、従来、寄生容量が大きくなってブロック分かれが目立ちやすかった層間絶縁膜を介して画素電極と各配線とを重畳させる構成においても、画素電極に生じる寄生容量が画素電極同士で異なるため、人の目に見えない大きさで表示面内の表示品位が変わり、表示面全体では均一に見えることから表示品位を著しく向上することができる。

【0023】さらに、画素電極と走査配線とが重畳する幅が、すべての画素電極で同一であることにより、液晶に印加される直流成分を無くすることができるため、表示品位の向上及び信頼性の向上を実現することができる。

【0024】さらに、画素電極と、画素電極の両側に形

成される信号配線とが重畳し、画素電極と信号配線とが重畳する幅が、第1の信号配線と第2の信号配線とで異なることにより、ブロック分かれの主な原因が画素電極と信号配線とが重畳することによって生じる寄生容量であることから、マスクの位置合わせを容易にし、効果的に画素電極に生じる寄生容量を画素電極同士で異ならせることができるため、表示品位を著しく向上することができる。

【0025】

【発明の実施の形態】図1乃至図3を用いて、本発明の実施の形態について説明する。

【0026】（実施の形態1）図1を用いて、本発明の実施の形態1について説明する。図1は本発明の実施の形態1に係わる液晶表示装置のアクティブマトリクス基板の主要部を示す平面図である。

【0027】アクティブマトリクス基板上には、透過型の液晶表示装置の場合、ITO等の透明導電膜を用いて、反射型の液晶表示装置の場合、アルミ等の金属を用いて、複数の画素電極1を略マトリクス状に周知の方法によって形成する。尚、図1においては、画素電極1は点線で示してある。

【0028】画素電極1の周囲を通り、互いに直交するように、アルミまたはタンタル等を用いてゲート配線2及びソース配線3を周知の方法によって形成する。画素電極1と、ゲート配線2及びソース配線3とは、感光性アクリル系樹脂等からなる層間絶縁膜（図示せず）を介して重畳するように形成されている。

【0029】ゲート配線2とソース配線3との交差部分近傍には、周知の方法によってスイッチング素子としてのTFT4が形成され、画素電極1とTFT4とは、層間絶縁膜に設けられたコンタクトホール5aを介して接続される。

【0030】TFT4のゲート電極（図示せず）にはゲート配線2が接続され、ゲート電極に入力される信号によってTFT4を駆動制御し、また、TFT4のソース電極（図示せず）にはソース配線3が接続され、TFT4のソース電極にデータ信号が入力される。

【0031】また、画素電極1と付加容量用電極6とが、層間絶縁膜に設けられたコンタクトホール5bを介して接続され、ゲート絶縁膜（図示せず）を間に介して付加容量用電極6とゲート配線2との間で付加容量を形成している。

【0032】本発明の特徴としては、画素電極1の大きさが少なくとも二つの異なる大きさに形成されていること、画素電極1同士の間隔が少なくとも二つの異なる間隔で形成されていることである。

【0033】このように画素電極1を形成することにより、画素電極1に生じる寄生容量が画素電極1同士で異なる。このため、従来は、マスク領域毎に画素電極1とゲート配線2及びソース配線3とが重畳する幅または画

素電極1の大きさが異なり、表示面でマスクの継ぎ目が見えるブロック分けと呼ばれる表示むらが発生し、表示品位を著しく悪くしていたが、本発明では、マスク領域内で画素電極1とゲート配線2及びソース配線3とが重畳する幅または画素電極1の大きさが異なるため、人の目に見えない大きさで表示面内の表示品位が変わり、表示面全体では均一に見えることから表示品位を著しく向上させることができる。

【0034】画素電極1の大きさは、隣り合う画素電極1同士ですべて異ならせてもよいし、複数個に1個の割合で画素電極1の大きさを異ならせてもよく、人の目で見て目立たなければどのように画素電極1の大きさを異ならせてもよい。

【0035】また、画素電極1の大きさを異ならせる場合、表示に寄与する部分の大きさはすべての画素電極1で一定の大きさとし、ゲート配線2及びソース配線3と重畳する幅を異ならせることが表示品位の観点から望ましい。

【0036】尚、マスクの大きさを非常に小さなものにしてブロック分けを見えなくする方法も考えられるが、露光回数が増えるため、露光工程が長くなり、露光条件のばらつき及びマスクの位置ずれ等の問題がさらに増えるので好ましくない。

【0037】ここで、層間絶縁膜を構成するアクリル系樹脂について説明する。層間絶縁膜を構成するアクリル系樹脂は、比誘電率が3.4～3.5と無機膜の比誘電率、例えば窒化シリコンの比誘電率8.0に比べて低い。また、その透明度も高いことから、スピン塗布法等によって容易に3μm程度の厚い膜厚に形成することができる。

【0038】このため、ゲート配線2と画素電極1との間の寄生容量及びソース配線3と画素電極1との間の寄生容量を低くすることができ、ゲート配線2及びソース配線3と画素電極1との間の容量成分が表示に与えるクロストーク等の影響をより低減することができるため、良好で明るい表示を得ることができる。

【0039】さらに、感光性のアクリル系樹脂を用いることにより、層間絶縁膜のパターニングにフォトレジスト工程が不要となるため、生産性の点で有利となる。

【0040】層間絶縁膜として用いるアクリル系樹脂は、塗布前に着色しているものであるが、パターニング後に全面露光処理を施してより透明化することができる。このように、樹脂の透明化処理は、光学的に行うことができるが、化学的に行うことも可能である。

【0041】透過型の液晶表示装置に層間絶縁膜を用いる場合、アクリル系樹脂以外にも、比誘電率が低くて透明度の高いもの、具体的には可視光領域の透過率90%以上のものを用いることが可能である。

【0042】このような樹脂としては、例えば、ポリアミドイミド（比誘電率3.5～4.0）、ポリアリレー

ト（比誘電率3.0）、ポリエーテルイミド（比誘電率3.2）、エポキシ（比誘電率3.5～4.0）または透明度の高いポリイミド（比誘電率3.0～3.4：例えばヘキサフルオロプロピレンを含む酸二無水物とジアミンとの組合わせ）等がある。

【0043】人の視感度は、青色の領域（400～500nm）では若干劣るため、分光透過率が緑色または赤色といった人の目の視感度が高い領域で劣るようなものではなく、青色の領域で若干劣るようなものを層間絶縁膜に用いるようにすれば、着色が目立たないため望ましい。

【0044】次に、本発明の液晶表示装置の駆動方法について説明する。液晶表示装置の駆動方法としては、1H反転駆動法（1水平期間毎にデータ極性を反転させる駆動法）を用いることが好ましい。これは、フィールド反転駆動法に比べてソース配線3と画素電極1との間の寄生容量が同じであっても、実際の液晶に印加される実効電圧への影響を1/5～1/10に低減することができるからである。この理由は、1H反転駆動法の場合には、1フィールドの間に、1フィールドの時間に対して十分に短い周期でデータ信号の極性が反転されるため、+極性の信号と-極性の信号とが表示に与える影響をキャンセルするためである。

【0045】また、ソースライン反転駆動法を用いてもよい。この駆動方法では、隣り合うソース配線3同士に逆極性の信号を入力するため、ソース配線3と画素電極1との間にできる寄生容量を隣り合うソース配線3同士でキャンセルする。そのため、同じ寄生容量でも表示に与える影響は少ない。

【0046】また、ドット反転駆動法を用いてもよい。この駆動方法では、隣り合うソース配線3同士に逆極性の信号を入力し、かつ1H期間ごとに反転を行うため、同じ寄生容量でも表示に与える影響を最も低減することができる。画素電極1が縦長なOA用の液晶表示装置においては特に有効である。

【0047】（実施の形態2）図2を用いて、本発明の実施の形態2について説明する。図2は本発明の実施の形態2に係わる液晶表示装置のアクティブマトリクス基板の主要部を示す平面図である。尚、実施の形態1と同様の部分についての説明は省略する。

【0048】実施の形態2では、画素電極1とゲート配線2とが重畳する幅をすべての画素電極1について同一とし、画素電極1とソース配線3とが重畳する幅を異ならせるようにする。尚、図2においては、画素電極1は点線で示してある。

【0049】ブロック分けは、画素電極1とソース配線3とが層間絶縁膜を介して重畳することによる寄生容量、または画素電極1とソース配線3とを同一層に形成した場合のソース配線3間に跨る方向に生じる寄生容量が主な原因である。そのため、実施の形態2ではマス

クの位置合わせが容易になり、効果的にブロック分かれを目立たなくすることができる。

【0050】また、画素電極1とゲート配線2とが重畳する幅をすべての画素電極1について同一とすることで、画素電極1とゲート配線2との間の容量 $C_{gd}$ がすべての画素電極1について同一となり、液晶へ直流成分が印加されることを防止できるため、フリッカの防止及び液晶の劣化防止ができる。

【0051】（実施の形態3）図3を用いて、本発明の実施の形態3について説明する。図3は本発明の実施の形態3に係わる液晶表示装置のアクティブマトリクス基板の主要部を示す平面図である。尚、実施の形態1と同様の部分についての説明は省略する。

【0052】実施の形態3では、画素電極1の大きさはすべての画素電極1について同一とし、画素電極1同士の間隔を少なくとも二つの異なる間隔にする。例えば、画素電極1とゲート配線2とが重畳する幅をすべての画素電極1について同一とし、画素電極1とソース配線3とが重畳する幅を異ならせるようにする。この構成は、特に反射型液晶表示装置で有効である。尚、図3においては、画素電極1は点線で示してある。

【0053】このようにすれば、実施の形態2で説明したように、効果的にブロック分かれを目立たなくすることができるとともに、液晶へ直流成分が印加されることを防止できるため、フリッカの防止及び液晶の劣化防止ができる。

【0054】また、画素電極1をエッチングによって形成する際に、エッチングのシフト量を一定にすればよく、細かい制御をする必要がなくなる。

【0055】尚、実施の形態1乃至実施の形態3では、画素電極1とゲート配線2及びソース配線3とを層間絶縁膜を介して重畳させ、高開口率化を図った液晶表示装置しか説明しなかったが、画素電極1とゲート配線2及びソース配線3とを同一層に形成する場合でも、同様の効果を得ることができる。

【0056】また、実施の形態1乃至実施の形態3では、付加容量をゲート配線2との間で形成する $C_{s\ on\ Gate}$ 方式しか説明しなかったが、付加容量用配線を別に設けて付加容量を形成する $C_{s\ on\ Com}$ 方式でも、同様の効果を得ることができる。

【0057】

【発明の効果】以上の説明のように、本発明の液晶表示装置によれば、画素電極が少なくとも二つの異なる大きさに形成されていることにより、ブロック分かれを目立たなくして表示品位を著しく向上することができる。

【0058】また、画素電極が少なくとも二つの異なる間隔で配列されていることにより、ブロック分かれを目立たなくして表示品位を著しく向上することができる。とともに、画素電極をエッチングによって形成する際に細かい制御をする必要がなくなる。

【0059】さらに、画素電極が、層間絶縁膜を介して走査配線及び信号配線と重畳していることにより、従来、寄生容量が大きくなってブロック分かれが目立ちやすかった層間絶縁膜を介して画素電極と各配線とを重畳させる構成においても、ブロック分かれを目立たなくして表示品位を著しく向上することができる。

【0060】さらに、画素電極と走査配線とが重畳する幅が、すべての画素電極で同一であることにより、液晶に印加される直流成分を無くすることができるため、フリッカ及び液晶の劣化を防止することができる。

【0061】さらに、画素電極と、画素電極の両側に形成される信号配線とが重畳し、画素電極と信号配線とが重畳する幅が、第1の信号配線と第2の信号配線とで異なることにより、マスクの位置合わせを容易にし、効果的に表示品位を著しく向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係わる液晶表示装置のアクティブマトリクス基板の主要部を示す平面図である。

【図2】本発明の実施の形態2に係わる液晶表示装置のアクティブマトリクス基板の主要部を示す平面図である。

【図3】本発明の実施の形態3に係わる液晶表示装置のアクティブマトリクス基板の主要部を示す平面図である。

【図4】従来のアクティブマトリクス基板を備えた液晶表示装置を示す平面図である。

【図5】図4のA-A線における断面図である。

【図6】図4のB-B線における断面図である。

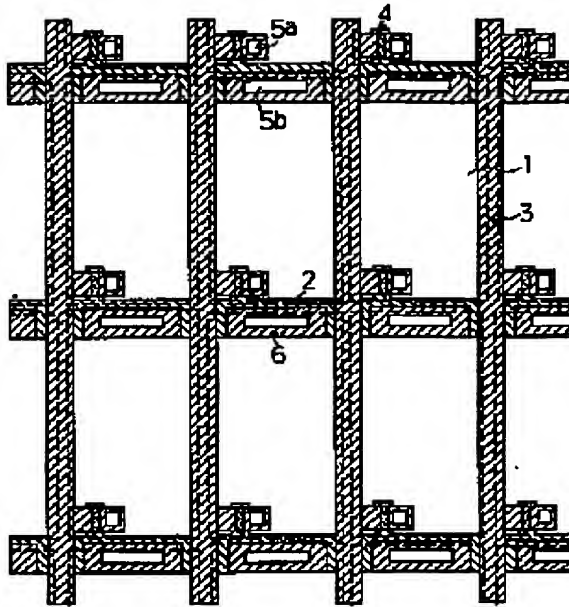
【符号の説明】

- 1 画素電極
- 2 ゲート配線
- 3 ソース配線
- 4 TFT
- 5a、5b コンタクトホール
- 6 付加容量用電極
- 51 アクティブマトリクス基板
- 52 画素電極
- 53 ゲート配線
- 54 ソース配線
- 55a、55b コンタクトホール
- 56 TFT
- 57 ゲート電極
- 58 ソース電極
- 59 付加容量用電極
- 60 ゲート絶縁膜
- 61 半導体層
- 62a、62b n+層
- 63 層間絶縁膜
- 64 ドレイン電極

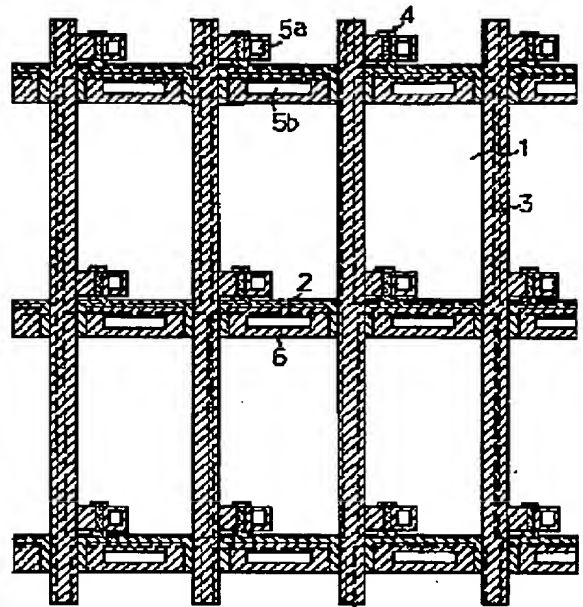
65 対向基板  
66a、66b、66c カラーフィルター

67 対向電極  
68 液晶

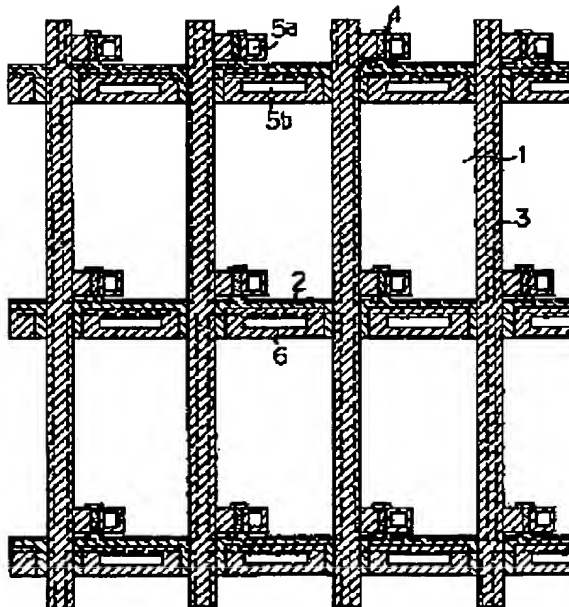
【図1】



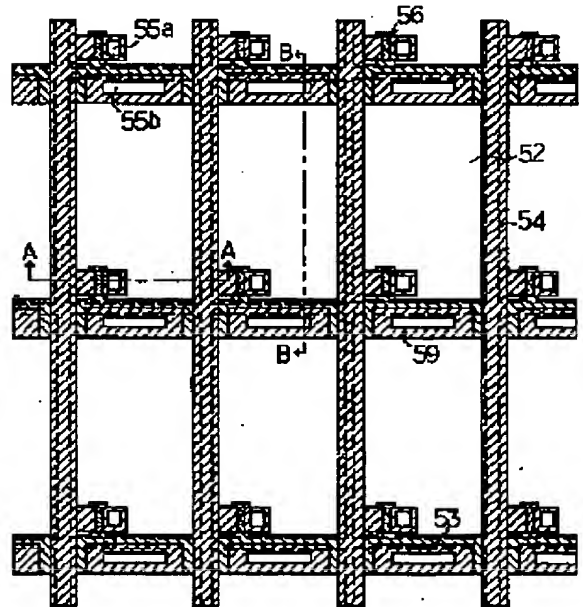
【図2】



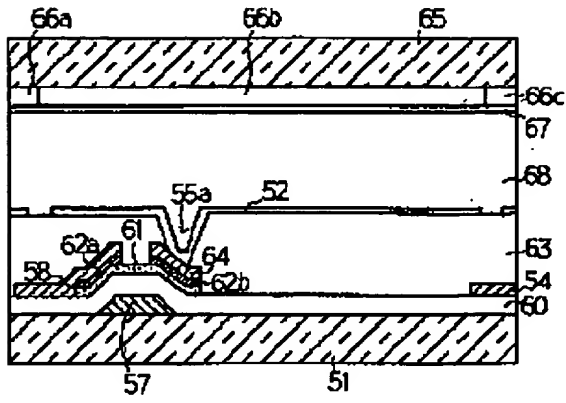
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

